Séminaire Écrit, Image, Oral et Nouvelles Technologies

N° 6

Actes du séminaire 1996-1997

Responsable :

Marie-Claude VETTRAINO-SOULARD

préparés par :

Renseignements distribution/diffusion

UFR Sciences Sociales – CSPRP – tour 24/34 2e ét.

Université PARIS 7 - Denis Diderot

2, place Jussieu - 75251 PARIS Cedex 05

tel : 01 44 27 51 78 — fax : 01 44 27 57 47

e-mail : **Erreur! Signet non défini.**

Le contenu des communications de cet ouvrage sont publiées sous la responsabilité de leurs auteurs

ISBN 2-7442-0070-0 ISSN 1257-985

Prix : 100 F – 16 € (plus 16 F – 2,5 € de port)

Remerciements

Pour la préparation de ces *Actes* :

à Claude MEYER, maître de conférences à l'université Paris XII-Val de Marne.

Pour le prêt de matériel :

à Gilbert SOL, responsable du DESS Applications de la Télématique, et à son équipe

à Marc TAILLANDIER, directeur du département des Sciences de la Nature et de la Vie, et à son équipe.

Pour la diffusion des Actes sur Internet

http : // www.artemis.jussieu.fr/dess/bibli

à Gilbert SOL pour l'utilisation du serveur

à Nicolas DAVERNEAU, étudiant-stagiaire du DESS Applications de la Télématique pour la première saisie des Actes

à Joumana BOUSTANY, chargée de cours à l'université Paris III Sorbonne Nouvelle pour la poursuite de la saisie.

Pour l'édition, la distribution et la diffusion des Actes :

à Jacques ALBIS, responsable de l'atelier d'infographie de l'université pour la conception et la réalisation de la couverture et du logo.

Pour le lancement des Actes :

à Caroline de PEYSTER, de la Librairie Tekhnê spécialisée en communication, et à son équipe.

Pour le répertoire des auteurs :

à David Cohen qui a bien voulu se charger de réaliser le répertoire des auteurs et participants du séminaire.

Marie-Claude Vettraino-Soulard

initiatrice et responsable du séminaire

Entre hasard et nécessité : l'évolution de l'informatique vers le multimédia

Claude MEYER

Maître de Conférences

Université Paris XII-Val-de-Marne

En moins de quarante ans, l'informatique sérieuse, secrète, ésotérique et parfois arrogante a donné naissance à des progiciels ([2]) complexes pour développer des titres multimédia ! Pour tenter de comprendre cette mutation, je soutiendrai la thèse d'une évolution entre hasard et nécessité, l'inexistence d'un projet global. Je tenterai de rationaliser cette évolution qui selon mon hypothèse trouve son origine dans une innovation technologique (le micro-ordinateur) consécutive à l'invention du microprocesseur. J'essaierai de mettre en évidence le rôle de la bureautique dans la diffusion sociale du micro-ordinateur et la fonction motrice qu'elle a joué dans l'éditorialisation de la micro-informatique. Je tenterai de trouver les différentes émergences de l'image dans le monde linéaire du code qui, avec la baisse des prix, et le changement de mode de distribution ont transformé le micro-ordinateur en média. Pour conclure, je proposerai quelques questions que pose, me semble-t-il, cette évolution.

La métaphore de Director

La métaphore et le nom de Macromédia Director sont, de mon point de vue, symboliques de la mutation de l'informatique. Director est un logiciel d'intégration multimédia qui permet de réunir de façon interactive, sur un même support textes, sons, dessins, photos, vidéos.

---

[2] Rappelons que le mot progiciel est un néologisme construit à partir des mots "*produit*" et "*logiciel*" pour désigner un programme dédié à une application particulière et portable sur toutes les machines possédant le même système d'exploitation.

Le dessin de la boîte d'emballage du logiciel, avec un design des années 80, nous montre, en arrière-plan, les ombres d'une caméra, d'un cameraman et d'un technicien muni d'un déflecteur. Au premier plan, en contre-plongée, nous voyons un réalisateur, tenant de la main droite un porte voix et désignant de sa main gauche, telle une statue soviétique, le hors-champ livré à l'imaginaire de l'acheteur. Les *acteurs* sont les différents médias, contenus dans la fenêtre de distribution, que le logiciel permet de mettre en scène sur le fond de l'écran. Pour cela, on utilise *un scénario*, fenêtre complexe au premier abord, mais dont l'utilisation s'avère assez facile. L'ensemble est piloté avec un tableau de commande semblable à celui d'un magnétoscope.

Étrange retournement de situation lorsque l'on sait que le procès de l'image et de son usage ont souvent été fait par les logiciens. Ceux-ci ne manquent pas de nous faire remarquer que l'image ne permet pas de simuler les raisonnements formels ; que ce soit le raisonnement déductif, qui procède de façon extensionnelle (sa validité dépendant de sa forme et non de son contenu), ou le raisonnement inductif qui permet, partant de conditions particulières sur des objets, de conclure à des généralités. L'image, parce que "*analogon*" du référent, exclut une logique des propositions et il n'est, par conséquent, pas possible d'opérer sur ce type de représentation toutes les opérations symboliques que permettent les raisonnements formels. L'image ne contient pas de marqueurs logiques.

En reprenant les travaux de J. P. VERNANT ([3]), nous pouvons même faire l'hypothèse que le monde de l'image appartient au monde du «*mythos*», du discours destiné à créer l'illusion et non au monde du «*logos*», ce dernier terme désignant pour les spécialistes des arts oratoires la loi selon laquelle le discours destiné à établir le vrai progresse. Avec Director, nous nous trouvons ainsi dans une bien curieuse dialectique dans laquelle le "*Mythos*", la parole servant à créer l'illusion est servie par des machines produites par le "*Logos*" le discours réglé destiné à établir le vrai. Il s'agit donc presque d'un

---

3 VERNANT J. P. (1965) *Mythes et pensée chez les grecs, Paris : PUF.*

mariage contre nature tant image et informatique semblent se situer à l'opposé l'un de l'autre.

Remarques méthodologiques

Dans ce texte, pour analyser cette mutation, je me situerai non pas d'un point de vue de déterminisme technologique mais j'examinerai la question du déterminisme au sein même de la technique. Si, dans mon hypothèse l'émergence actuelle du multimédia est essentiellement due à une volonté commerciale de firmes multinationales, s'appuyant sur une convergence de technologies arrivées simultanément à maturité, les conditions qui ont permis cette émergence sont, me semble-t-il, le résultat de logiques multiples et parfois de causes fortuites. L'interaction des différents acteurs (ingénieurs, industriels, médias, usagers) relèverait plus d'une dialectique sourde que d'une chaîne causale linéaire.

Ce travail se veut aussi une contribution à dépasser la vision newtonienne qui imprègne encore trop, me semble-t-il, les sciences humaines et les sciences économiques. Comme on le sait, avec la mécanique newtonienne, on peut calculer l'état d'un système à n'importe quel moment futur ou passé en connaissant l'état de ce système à un instant donné et la logique qui le régit. L'apparition d'un phénomène est strictement déterminée par des conditions d'existence bien définies. Les mêmes causes produisent les mêmes effets. La loi permet de prévoir. Le monde est une horloge obéissant à des règles prévisibles et immuables.

Il est bien tentant, de chercher des enchaînements de causalités, de rechercher des modèles à caractères prédictifs qui exprimeraient des lois cachées que nos recherches révéleraient.

Pourquoi, par exemple, une nouvelle technologie de la communication se répand-elle dans une société ? En fait, les explications simples foisonnent : prix, utilité, efficacité, séduction… Mais avant le développement d'une nouvelle technologie, nous ne savons pas dire si celle-ci sera séduisante, efficace, utile. Dans un passé récent, les exemples abondent. Qui aurait pu prédire le succès des mobiles alors

que l'on trouve une cabine téléphonique à chaque coin de rue ? Qui aurait pu prédire l'échec des cassettes DCC, du minidisc SONY, du vidéodisque ? Pourtant nous disposons de nombreux travaux mais les explications sont toujours *a posteriori*.

Les raisons dûment démontrées sont inopérantes pour le présent ou l'avenir. Ces raisons ne sont pas des lois. Il manque à la science du passé, comme le font remarquer CALLON et LATOUR ([4]), ce qui constitue l'essentiel de la science du présent : *l'incertitude*. Il nous faut considérer l'objet technique comme une possibilité parmi d'autres et comme sujet de controverses.

Ce sera mon travail dans ce texte que de tenter de mettre de l'ordre dans ce futur "*à tâtons*" (pour reprendre l'expression d'ALEXANDER et SMITH - 1988), et tenter de produire, à l'aide de l'analyse et d'outils élaborés par d'autres chercheurs, une représentation rationalisée de cette somme d'activités, de cet entrelacement de logiques qui ont conduit à cette mutation de l'informatique au multimédia.

Filiation technique et système technologique

Deux concepts vont nous permettre de comprendre cette évolution.

La filiation technique

L'étude *a posteriori*, pose le problème de savoir comment travailler sur ce qui n'est plus. L'histoire, en construisant des faits, permet de trouver les causes économiques, politiques, sociales d'événements passés mais elle permet difficilement de comprendre les liens qui se nouent entre dispositifs techniques. Une approche généalogique critique me semble, de ce point de vue, beaucoup plus intéressante dans la mesure où elle permet de mettre en évidence des processus de maturation de concepts qui s'étendent sur la longue durée.

---

[4] «Les paradoxes de la modernité» - *Prospective et Santé* n° 36 p.14.

Par exemple, je pense que le fait qu'aujourd'hui, l'informatique avec le multimédia «*donne à voir*» n'est pas uniquement dû à des solutions techniques nouvelles comme la numérisation ou l'invention des cartes MPEG. Selon mon hypothèse, cette représentation est contenue dans les techniques et les idées qui, issues de la mécanique, de l'automatique et de la cybernétique, ont fécondé l'informatique.

Elles sont étroitement liées aux tentatives plusieurs fois millénaires de *représenter* le temps ou certaines facultés humaines avec des machines. On les retrouve dans toutes les grandes civilisations de la Chine ancienne au Moyen-Âge européen, de la Grèce antique au Monde musulman.

Le thème central, étroitement lié au calcul, me semble être celui des automates, c'est-à-dire des objets artificiels qui reproduisent, sans intervention humaine, soit les apparences, soit les actions des êtres vivants. Les recherches qui se développèrent, en Europe, à partir du XVIIème siècle pour automatiser le calcul numérique ont largement été étudiées, par Philippe BRETON en particulier. Il n'est donc pas nécessaire de s'y attarder.

Par contre, l'apport conceptuel des horloges astronomiques, pour le codage de l'information, est moins connu. Pourtant, avec elles, pour la première fois, l'automate devient le support d'une information sur le monde (heure, date, état des phases de la lune, équinoxes…) et cette information est une information numérique, mathématique. Cette mise en objet et cette mise en représentation d'un savoir humain se retrouvent dans les "*théâtres de mémoire*". Ces automates linguistiques généraient de façon aléatoire, un grand nombre de phrases de même structure, par combinaison syntaxique et syntagmatique de différents mots. L'effet était obtenu par la mise en œuvre d'engrenages actionnés par des manivelles.

Il s'agissait, bien avant les travaux de CHOMSKI, de générer et de mettre en représentation les savoirs implicites contenus dans la langue. Ces automates donnaient corps à l'idée que le savoir humain peut être suffisamment codifié et abstrait de son sens immédiat, contextuel, pour être manipulé par des objets techniques. Il s'agit là d'une

découverte philosophique fondamentale que LEIBNIZ érigera en système de pensée dans sa théorie de l'expression, théorie générale de l'analogie.

A partir du XVIIIème siècle, les automates changent de nature, comme la représentation de l'homme change de projet. Puisque, avec DESCARTES ou le père MERSENNE, l'homme était assimilé à une mécanique accessible à l'analyse, les automates sont utilisés pour répondre à une préoccupation anthropomorphique nouvelle : étudier la mécanique corporelle à l'aide de "*simulateurs mécaniques*". On connaît les travaux de Jacques de VAUCANSON. VOLTAIRE ne disait-il pas de lui "*le hardi VAUCANSON, rival de Prométhée semblait, de nature imitant les ressorts, prendre le feu des cieux pour animer les corps*". VAUCANSON perfectionna la commande d'automates grâce à des mécanismes ingénieux et à des bandes perforées qui conféraient une certaine "*humanité*" à ceux-ci. Je fais donc l'hypothèse que ce que nous appelons une nouvelle technologie n'est pas nécessairement nouvelle en soit mais plutôt l'expression actuelle produite par le système technologique dominant d'une problématique souvent ancienne inscrite dans la longue durée.

Le système technologique

Je définirai le système technologique comme un modèle réduit du système technique. Ce concept de système technique a été introduit par Bertrand GILLE dans un ouvrage déjà ancien mais qui reste une référence : l'histoire des techniques ([5]). Il postule que la technique prise dans son ensemble constitue un système dont les parties sont interdépendantes. Cet auteur a ainsi établi qu'à chaque civilisation correspond un système technique. Les Précolombiens, les Chinois, les Byzantins ont ainsi vécus plusieurs siècles avec des systèmes techniques stables auxquelles correspondaient des civilisations stables.

Selon cet auteur, notre civilisation occidentale a connu trois grandes déstabilisations techniques précédées d'une évolution concrète

---

[5] GILLE B. (1978) Histoire des techniques Paris La Plèiade.

concernant la connaissance. À chaque fois, quatre pôles sont activés : les matériaux, l’énergie, la structuration du temps et la relation avec le vivant. Pour comprendre ce qu’est la transformation d’un système technique nous dit Bertrand GILLE, il faut regarder, non pas la date des inventions, mais les processus de diffusion dans la société.

Le système technologique s’inscrit dans le système technique mais pour une période moins grande, parfois de quelques dizaines d’années. Il intègre les technologies matérielles et intellectuelles et postule aussi les processus de diffusion dans la société et l’interdépendance des techniques qui le fonde. Mais, il ne concerne qu’un domaine limité : l’électronique ou l’optoélectronique par exemple. Pour mieux comprendre ce concept, prenons, par exemple, le cas des machines de Babagge.

Au XIXe siècle, BABBAGE et son égérie, Ada LOVELLACE, voulaient réaliser une machine susceptible d'effectuer des calculs compliqués. Ils conçurent deux projets : le premier fut baptisé "*machine différentielle*" et le second "*machine analytique*". La machine différentielle, destinée au calcul d'expressions polynomiales était organisée autour d'un "*ordonnateur*" à cartons perforés inspiré du principe du métier à tisser de Jacquard. BABBAGE imagina, pour effectuer cette tâche, un dispositif qu'il appela une unité de commande. L'unité de commande servait à s'assurer que les instructions du programme étaient bien exécutées dans l'ordre séquentiel convenable, à aller prendre les données en mémoire au moment opportun et les placer dans le "*moulin*", à transférer du "*moulin*" vers la mémoire les résultats partiels ou définitifs. Le "*moulin*" était l'organe qui devait effectuer les calculs. C'était, en somme, l'ancêtre de l'unité arithmétique et logique.

BABBAGE se lança, ensuite, dans un projet encore plus ambitieux : la machine analytique (1833) qui utilisait les cartes perforées pour coder et transmettre l'information. Ces cartes perforées étaient fonctionnellement divisées en deux catégories : celles représentant les données à traiter appelées variables, les autres dénomées "*cartes d'opérations*" indiquaient à la machine le type d'opération à effectuer avec les variables, ce que, en termes modernes, nous appellerions des

instructions ! Dans sa conception, cette machine était le prototype même des ordinateurs modernes ([6]). Pourtant, ce fut une échec non seulement parce que BABBAGE ne conduisit pas le projet à son terme mais surtout parce qu'il n'intéressa personne après lui.

Pourtant, il est permis de penser que le projet de Babagge entrait parfaitement en résonance avec son époque. Non seulement la société anglaise, en pleine révolution industrielle, avait besoin de calculs pour les mines ou les ouvrages d'art consécutifs au début du développement du chemin de fer mais aussi pour la science et la médecine. Rappellons-nous qu'en 1831, l'Angleterre fut à son tour atteinte par l'épidémie de choléra qui frappait le reste de l'Europe. Cette épidémie engendra, en 1834, de nombreuses émeutes à caractère anarchiste. Le parlement, soucieux de maintenir l'ordre public, créa, en 1836, le General Register Office chargé de collecter des données relatives aux naissances, aux mariages et aux décès sans aller jusqu'à un recensement. Le rapporteur au parlement du General Register Office s'appelait William FARR, un disciple de NEWTON, qui était à la recherche de lois gouvernant la vie en compilant les tables actuarielles des assurances. Il proposa aux hygiénistes un outil, le biomètre (une table de mortalité) qui leur permettrait de s'attaquer au problème de la mortalité dans la classe ouvrière. Avec les statistiques et les probabilités, les sciences du nombre entraient en force en médecine qui avait dorénavant besoin de calculs.

Le concept de système technologique permet de comprendre l'échec de BABBAGE. Il manquait à ses machines des technologies intellectuelles et matérielles inexistantes au XIXe siècle. Pour que les algorithmes puissent être opératoires, il était nécessaire de disposer d'un cadre mathématique et logique adéquat. Ce cadre mathématique sera la contribution de G. BOOLE. Avec son "*Analyse mathématique de la logique*", il fonde une algèbre à base deux, qui convient

6 Contrairement au métier à tisser de JACQUARD dans lequel les actions s'exécutaient séquentiellement, sans utilisation de la conditionnalité, la machine de BABBAGE et d'Ada LOVELLACE, par la combinaison de symboles élémentaires pour former des instructions plus complexes, généralise la notion de programme.

particulièrement bien au mode physique de représentation et de manipulation de l'information sur les cartes perforées. Il manquait encore l'énonciation de la structure formelle d'un ordinateur qui fut formulée en 1935, par POST et TURING à partir d'une machine théorique et universelle fonctionnant uniquement sur le papier ([7]). Grâce à cette machine, ils purent formaliser les conditions nécéssaires à l'automatisation d'un calcul (la description formelle du fonctionnement d'un ordinateur). Il manquait aussi aux machines de BABBAGE une nouvelle technologie l'électronique. Celle-ci a permis de réaliser les circuits booléens. SHANNON, dans son mémoire sur l'analyse logique des circuits, soutenu dans les années 30, avait montré que l'analyse de circuits de commutation complexe pouvait être effectuée à l'aide de l'algèbre de BOOLE. À la même époque, les chercheurs se rendirent compte que les systèmes mécaniques utilisant des engrenages et des arbres à cames, à des fins de contrôle automatique, pouvaient être analysés dans les mêmes termes mathématiques que ceux dont les mathématiciens se servaient pour analyser les circuits électroniques.

BABBAGE avait, sur la plan conceptuel, conçu une machine très pertinente pour automatiser le calcul mais il s'était trompé de système technique. La machine de BABBAGE était conçue en terme de puissance, destinée "*à broyer du nombre*" inscrite dans le paradigme technique alors dominant : celui de la machine à vapeur.

A partir du début des années 60, l'informatique devint une industrie à part entière qui s'est étendue à pratiquement tous les domaines de la production ([8]). C'est "*le règne des informaticiens*" selon l'expression

---

7 Pour cela, ils se sont appuyés sur les travaux d'autres logiciens : l'allemand G. FREGE d'abord, auteur des "*Fondements de l'Arithmétique*", des anglais B. RUSSEL et N. WHITHEAD ensuite, auteurs du monument que représente les "*Principia Mathematica*". POST et TURING s'appuient enfin sur les travaux d'un contemporain, l'allemand Kurt GÖDEL qui, en 1931, a montré qu'un système formel suffisamment puissant pour coder l'arithmétique devait nécessairement être incomplet.

8 Contrôle de process, simulations, centraux téléphoniques, machine outil à commande numérique…

de Philippe BRETON (1987). D'un point de vue industriel, à cette époque, le matériel prime sur le logiciel : les systèmes d'exploitation sont des systèmes propriétaires qui génèrent, pour le constructeur ou pour les Sociétés de Conseils en Informatique, une clientèle captive.

Le fonctionnement des ordinateurs est assuré, au sein de l'entreprise ou du laboratoire, par un service spécialisé : le centre de calcul pour les laboratoires, le service informatique pour les entreprises. C'est un lieu de pouvoir fondé sur la centralité, la compétence et le savoir non partagé avec des usagers passifs et exclus des décisions stratégiques. Durant cette période, des progrès considérables sont accomplis sur le plan technique ([9]), réduisant le volume et les coûts, rendant l'ordinateur de plus en plus compétitif, sans toutefois remettre fondamentalement en question le concept même d'informatique de calcul. Ce paysage informatique que l'on croit immuable, c'est celui des constructeurs de machine qu'IBM, qui a su utiliser son savoir-faire dans le domaine comptable, domine avec arrogance. C'est la construction sociale d'une nouvelle technologie consécutive à une invention technique qui va remettre en question, selon mon hypothèse, cet ordre des choses et induire une mutation vers un nouveau paradigme.

La construction socio-économique du micro-ordinateur

De l'invention à l'innovation

Cette distinction entre invention et innovation n'est pas récente puisqu'elle est due à J. SCHUMPETER en 1934 ([10]). Cet auteur définit l'innovation comme la première transaction commerciale réussie. Il oppose ainsi *l'invention*, c'est-à-dire les idées, les prototypes, les projets à *l'innovation*, la sanction du client, qui caractérise le passage de l'objet technique d'une logique de création à une logique

---

9 utilisation des transistors, remplacement des mémoires à tore de ferrite par des semi-conducteurs, etc.

10 The theory of economic development, Cambridge Mass. Harvard University Press, 1934.

d’appropriation. Ce passage délicat étant, selon cet auteur, du ressort de l’entrepreneur, médiateur qui assure l’interface, la mise en relation de deux mondes aux logiques si différentes: : celui de la technologie et celui du marché. Aujourd’hui, ce personnage mythique a été remplacé par une longue chaîne qui, du laboratoire de recherche aux services commerciaux d’une entreprise va assurer les débouchés à l’invention devenue produit. L’intuition, parfois géniale, a été remplacée par un univers complexe, une multiplicité de décisions que l’on essaye tant bien que mal de manager.

Partant de l’observation que les qualités futures d’un projet vont lui être données par d’autres et que, par conséquent, il ne sert à rien de considérer les qualités intrinsèques d’un projet, Madeleine ALKRICH, Michel CALLON, Bruno LATOUR nous proposent un outil d’analyse intéressant à travers deux modèles ([11]). Le premier est le modèle de diffusion qui caractérise des objets techniques achevés et complets qui n’ont plus qu’à trouver des clients. Le second est le modèle de traduction qui offre une vision tourbillonnaire sans qu’il soit possible de bien différencier ce que propose la recherche fondamentale, les études de marché ou la recherche appliquée. L’objet technique en gestation est le résultat de compromis continuels, une succession de réinterprétations. La construction sociale et la diffusion des micro-ordinateurs s’inscrit parfaitement dans le modèle de traduction proposé par CALLON et LATOUR.

L’invention du microprocesseur

À l’origine du micro-ordinateur se trouve une invention : le microprocesseur, une Unité Arithmétique et Logique sur dix millimètres carrés de silicium, une remarquable miniaturisation de l'UAL très volumineuse sur les gros ordinateurs. Lorsqu'en 1971, une jeune firme de SANTA CLARA, INTEL, annonce la construction du premier microprocesseur, l'INTEL 4004, peu de gens comprennent que ce microprocesseur pourrait servir à fabriquer un nouveau type

---

[11] Ibid. p. 16, 17.

d'ordinateur, un micro-ordinateur. C'est pour accroître la performance des macro-ordinateurs que le microprocesseur est utilisé et non pour créer un nouveau produit. La genèse sociale et culturelle du micro-ordinateur est confrontée aux représentations de l'époque pour qui l'informatique, c'est de la puissance de calcul protégée dans les châteaux forts que sont les services informatiques.

La genèse du micro-ordinateur

L'industrie des gros ordinateurs est, en efffet, à son apogée, totalement prisonnière du paradigme calculatoire, et bien peu d'entrepreneurs prêtent une quelconque attention à cette nouveauté, sauf certains industriels, qui ayant eu raison trop tôt, s'intéressent à ces nouvelles machines. Qui se souvient, par exemple, de Monsieur TRUONG THONG TI ? En 1973, ce dernier démarchait désespérément, en France, les banques nationalisées pour que la société REE, dont il assurait la présidence, puisse commercialiser une curieuse machine, le "*Micral-N*", construite autour d'un microprocesseur, possédant déjà 14 Ko de mémoire centrale. C'était un bon choix technologique. Mais les bons choix technologiques doivent aussi être des choix pertinents en termes de pratiques et de représentations. Et malheureusement le "*Micral-N*" arrivait trop tôt : cet objet technique n'a pas rencontré, dans le système technologique de l'époque, une pertinence susceptible de lui procurer une niche d'usages potentiels.

L'appropriation de ce dispositif technique vint des scientifiques bien sûr mais surtout d'une minorité agissante, d'un milieu de marginaux. Les premiers "*micros"*, comme l'Altair 8800 furent livrés en kits à une communauté de "*hackers*" possédant des pratiques et des valeurs non mercantiles, héritières de l'esprit des mouvements de contestation des années 60, particulièrement développé sur la côte Ouest des États-Unis (Berkeley). Il s'agissait notamment d'une nouvelle utopie technicienne "*Computer Power to the people*" étudiée par S. PROULX (1990 : 227). Ils contribuent ainsi à inscrire la micro-informatique dans l'utopie de la communication dont l'inspirateur est, d'après P. BRETON (1992), N.

WIENER ([12]), généralement reconnu comme le fondateur de la Cybernétique.

Dès son origine, l'informatique est ainsi perçue comme une technologie de libération basée sur la transparence de l'information. C'est dans cette communauté restreinte d'abord, puis étendue à des communautés semblables dans d'autres pays, que le microprocesseur va trouver sa première légitimation.

Il me semble intéressant se noter que j'ai observé un phénomène semblable sur Internet, dans les usages d'un réseau utilisé par les communautés scientifiques puis par des communautés "*underground*" avant de devenir un réseau marchand. Au fil des années, le Net a été utilisé par d'autres communautés que les scientifiques. Par exemple, à partir de 1985, certains "*news groups*" ont évolué vers des groupes plus fermés comme le Well fondé par des hippies vieillissants ayant pour objectif d'améliorer les rapports humains par des rencontres électroniques. Avec les MUSES (Multi Users Simulation Environnement), il s'agit de recréer une société sous forme électronique. On peut même y trouver une ville virtuelle comme dans "*Amsterdam Digital City*".

Capture économique et prescription d'usages

À partir de 1977, la structure technico-économique de la Silicon Valley, qui regroupe en son sein universités (Standford), laboratoires de recherche (PARC) et entreprises particulièrement innovantes, concevra, fabriquera et diffusera les premiers micro-ordinateurs : Apple II, PET de Commodore, TRS 80 de Radio Shack… Mais cette fabrication et cette diffusion se feront suivant *une logique de micro-électronique* et non d'informatique, marquée notamment par une obsolescence rapide des produits, qu'ils soient physiques ou logiciels.

Sans demande sociale, mais porteurs de rêves, ces micro-ordinateurs sont uniquement livrés avec une notice technique. Il n'en existe pas

---

[12] auquel le séminaire a dédié ses travaux.

d'usages professionnels, uniquement un usage culturel pour une clientèle familiale aisée, passionnée par les jeux et la programmation avec BASIC ou LOGO. Dans l'imaginaire collectif, ces machines apparaissent comme des objets mythiques. Elles participent aux grands récits qui se sont élaborés aux temps fondateurs, qui ont traversé les siècles et qui aujourd'hui encore fournissent des références pour interpréter le monde. De façon générale, ces constructions mythiques, constituées en discours, viennent, selon l'hypothèse de Jacques Perriault ([13]), combler l'écart important entre le niveau pléthorique de l'offre technologique et celui, beaucoup plus faible, des usages : mythe prométhéen de la maîtrise de l'espace-temps par la maîtrise de la technologie, mythe de la reproduction artificielle du paysage. Ces deux grands mythes vont de pair avec un autre grand mythe récurrent de l'histoire des hommes. De la bibliothèque d'ALEXANDRIE à Internet en passant par Memex ([14]), il s'agit de l'accès immédiat à un savoir total, l'accès à tout le savoir du monde.

---

13 La logique de l'usage - Ibid.

14 Eyrolles - Paris - 1995.

La diffusion du micro-ordinateur

La niche d'usage bureautique

La technique ne génère pas d'elle même des usages. Il ne peut y avoir innovation, diffusion d'une technologie, sans appropriation par les usagers. Comme l'a montré J. PERRIAULT (1989), l'acculturation des techniques repose sur la construction d'une logique d'usage, usages qui se construisent à partir de pratiques antérieures. Une filiation s'établit alors entre anciens et nouveaux outils, prenant parfois la forme de détournement par rapport à l'usage prescrit par le constructeur ou même de rejet (LAULAN : 1985).

Ce n'est ni dans la sphère familiale ni à l'école, malgré un effort important des enseignants, que le micro-ordinateur va, dans un premier temps trouver sa niche. Personne n'a, en fait, encore compris que, comme le souligne P. FLICHY (1991 : 96) à propos du grammophone, la capture technique s'accompagne d'un déplacement d'usages. Ce déplacement va s'effectuer là où l'imaginaire technique ne l'attendait pas. Exploitant l'espace de liberté créé par l'absence de demande sociale, le micro-ordinateur ne va pas être, ou plutôt, peu être utilisé dans la sphère familiale mais en un lieu que les hommes de marketing n'avaient pas prévu. Il va apporter une solution technique dans l'entreprise pour catalyser le développement de la bureautique et, établir une filiation d'usages avec la machine à écrire. À cette époque les grands acteurs industriels sont engagés dans des stratégies de rationalisation de la production. La bureautique apparaît alors comme un moyen d'augmenter la productivité du secteur tertiaire et non pas sous la forme d'une utopie de bureau sans papier. Le traitement de texte fait partie des moyens mis en œuvre pour augmenter cette productivité. Le micro-ordinateur s'inscrit ainsi dans une logique clairement définie.

Pour que ce déplacement d'usages puisse s'effectuer, pour pouvoir utiliser une application comme un traitement de texte, il était nécessaire que le micro-ordinateur dispose d'un système d'exploitation

qui gère, pour l'utilisateur, des fonctions telles que l'enregistrement sur disquettes ou sur disque dur, l'impression… Sans système d'exploitation, ces machines n'étaient pas adaptées à un contexte de recherche de productivité. Pour qu'une nouvelle technologie soit utilisée par les grands acteurs industriels, il est indispensable que celle-ci soit standardisée. Et, c'est précisément ce qui va se produire avec la micro-informatique.

La standardisation des systèmes d'exploitation

La genèse de cette norme n'est pas à chercher dans les conférences interminables des organismes spécialisés, dans quelque stratégie bien pensée, dans quelque visée technicienne (les ingénieurs continuent à penser en termes de substitution et non en termes de déplacement). Non, c'est IBM, sans le savoir, qui, avec son incapacité à réagir au monde nouveau qui est en train de naître, va créer le standard indispensable à tout déploiement industriel.

IBM, pour des raisons techniques mais aussi institutionnelles, est dans l'incapacité de fabriquer l'électronique du futur PC. Elle choisit d'acheter le microprocesseur à INTEL, sans évaluer, à l'époque, les conséquences de ce choix. Elle sous-traite aussi les mémoires internes et le lecteur de disquettes. Pour des raisons semblables, IBM, qui a écrit des dizaines de milliers de lignes de codes pour des systèmes d'exploitation de macro-informatique se trouve dans l'incapacité de développer celui de son PC.

Pour expliquer, au moins partiellement ce comportement étrange, on peut faire l'hypothèse que la compagnie assimile mal la nouvelle culture qui baigne la micro-informatique naissante. Les cadres en costumes sombres peuvent se sentir mal à l'aise devant les comportements de ces équipes de jeunes développeurs décontractés qui mettent au point des logiciels pour le plaisir et non pas, mais cela ne durera pas, pour l'argent. C'est une contre-culture très différente de la culture puritaine, hiérarchisée, conservatrice et bureaucratique. IBM a érigé la protection de l'information en stratégie alors que, dans la communauté micro-informatique, l'information circule. Elle est

partagée, discutée. Le réseau est plus important que la hiérarchie.

Pour IBM, le temps est compté : les délais de développement, en temps IBM, sont longs. Apple, occupe le marché avec son Apple II et le logiciel VisiCalc. IBM envisage d'acheter l'interpréteur BASIC de son futur PC à une firme de Redmond, dans la banlieue de Seattle : Microsoft ([15]). Cette compagnie n'a jamais écrit de système d'exploitation. C'est, principalement, un spécialiste de BASIC. Selon CAROLL (1994), c'est en tant que développeur de système d'exploitation qu'elle traite avec la firme d'Arkmonk. Avec l'accord d'IBM, Microsoft rachète les droits de QDOS ([16]) à Seattle Computer Products. Ce système d'exploitation, modifié par Microsoft, deviendra MS/DOS. Conçu par Tim PATERSON, QDOS est "*proche*" de CP/M ([17]). IBM, souhaitant que Microsoft ne connaisse pas de problèmes financiers pendant les trois premières années de commercialisation de son PC, propose à William GATES, le jeune manageur de Microsoft, une avance assez conséquente. Mais celui-ci décline l'offre, préférant un pourcentage sur la vente de chaque copie de MS/DOS ([18]) et la possibilité de le revendre à qui il veut.

En suivant William GATES sur ce point, en utilisant l'électronique déjà disponible (le processeur 8088 d'Intel, un 16 bits), IBM réagit avec sa logique de constructeur de machines et impose, de fait, et sans le vouloir, un standard en micro-informatique puisque n'importe quel constructeur, en achetant le microprocesseur à INTEL et MS/DOS à Microsoft peut fabriquer un ordinateur compatible PC. Ce qui va avoir pour effet de créer un marché suffisamment vaste pour inciter les développeurs d'applications à écrire des programmes dont ils pourront rentabiliser les investissements de développement.

---

[15] A cette époque IBM compte 340 000 salariés, soit plus que la population de Seattle, pour un chiffre d'affaires de 25 milliards à 30 milliards de dollars selon les sources. Microsoft, fondée par William GATES et Paul ALLEN, emploie 32 collaborateurs.

[16] Quick and Dirty Operating system

[17] Control Program/Monitor de Digital Research Intergalactic.

[18] MicroSoft Disk Operating System.

Très vite, des applications comme Lotus sont proposées sur le PC. Le succès du PC s'explique vraisemblablement, non par les performances, au demeurant modestes de la machine, ni, et cela est un euphémisme, par la convivialité de son interface-utilisateur, mais, d'une part, par le prestige encore entier d'IBM et, d'autre part, par la création d'un standard qui fera chuter les coûts du matériel et du logiciel. Cette offre de matériels et de logiciels à bas prix imposera, plus tard, le PC, au détriment du Macintosh pourtant d'un accès plus facile mais plus cher et fermé.

Aux systèmes d'exploitation propriétaires qui permettaient aux constructeurs de protéger leur influence sur les parcs de gros ordinateurs, succèdent alors des systèmes d'exploitation vendus sous licence avec un standard dominant MS/DOS et un challenger MAC/OS. Les autres systèmes (CP/M, ATARI, AMIGA) n’occupent plus qu’un statut marginal. Les systèmes se trouvent désormais dans un marché concurrentiel, devenu ouvert, c'est-à-dire que l'environnement informatique est indépendant du constructeur et s'appuie sur des standards et des normes reconnus.

De la métonymie à l’image

Écran graphique, programmation orientée objet

Les premières interfaces-utilisateurs sur micro-ordinateurs étaient conçues sur le modèle de l'interface de l'ordinateur central. Les instructions étaient envoyées avec des lignes de 80 caractères. Dans la bureautique, une informatique que l'on dit conviviale remplace l'informatique analytique. Une interface graphique est associée au calculateur. La logique "*dure*" de la machine est de plus en plus enfouie sous des couches logicielles supplémentaires. Cette convivialité passe par une mise à distance de la technique et le recours aux figures de rhétorique, métaphores et métonymies qui, par les icônes, donnent à lire et à agir sur la machine.

Elle repose d’abord sur les travaux réalisés par Douglas C. ENGELBART à Standford Research Institute repris au PARC (Palo Alto

Research Center de Rank Xerox). L'idée novatrice de Douglas C. ENGELBART, au milieu des années 60, était d'utiliser la métaphore de la feuille de papier, première surface d'inscription, à l'intérieur d'une seconde surface d'inscription : l'écran. Pour cela, il mit au point deux dispositifs techniques qui auront une importance capitale pour la mutation de l'informatique vers l'image : la souris et le bitmap. Avec le bitmap, l'écran est représenté sous forme d'une carte (map) correspondant aux pixels de l'écran qui peuvent être éteints (noir-bit=0) ou allumés (blanc-bit=1). Ce qui permet le passage d'un écran en mode textuel à un écran en mode graphique.

Cette convivialité repose, ensuite, sur les travaux réalisés au PARC, notamment l'écran WYSIWIG[19], le WIMP[20] et sur la programmation orientée-objet. Née en Norvège en 1967, avec SIMULA, la programmation orientée objet a été, à cette époque, la retombée industrielle la plus visible des recherches en Intelligence Artificielle. Des langages comme TurboPascal ou C^{++} ont ouvert la voie à une programmation modulaire et économique. La réutilisation des objets permet, en effet, une économie non négligeable dans la mesure où ils ne sont pas à reprogrammer à chaque fois. Au lieu d'être écrit comme un long programme monolithique, le logiciel fait appel aux routines-système.

Il est ainsi possible de donner corps à des idées nouvelles, de jouer de la métaphore et de la métonymie, de passer de l'univers analytique à l'univers analogique, et d'avoir une approche intuitive de la machine. En 1983, Apple, qui est aussi fabriquant d'ordinateurs, a introduit ces

---

19 "*What you see is what you get*". Ces écrans analogiques donnent à l'utilisateur une image proche de ce qu'il obtiendra sur le papier, par exemple.

20 Windows, Icône, Menu, Pull Down. Il est intéressant de noter que ce laboratoire doit son existence à la crainte de RANK XEROX de voir disparaître sa principale activité, la photocopie, avec l'avènement du bureau électronique dont on parlait beaucoup dans les années 70. L'objectif initial qui lui avait été attribué était d'imaginer une photocopieuse sans papier. On peut d'ailleurs se demander si Xerox PARC, sans avoir su exploiter des innovations comme l'Alto, l'imprimante laser ou Ethernet n'a pas, malgré tout, marqué d'une empreinte le développement de la bureautique.

innovations, d'abord sur l'interface-utilisateur de Lisa, puis sur celui du Macintosh, C'est l'équipe ([21]), réunie autour de Steve JOB, qui a su traduire ces inventions avec notamment la création du *finder*, interface générée par une application spécifique intégrée au système d'exploitation. Une représentation analogique proche de l'utilisateur (bureau, corbeille à papier…) se superpose à l'univers digital du code informatique. Le système d'exploitation lui-même repose sur une méthode de programmation nouvelle pour les systèmes d'exploitation : *la programmation basée sur l'événement.*

Mais les inovations incontestables du Mac ne lui permettront pas, à elles seules, de s'imposer. La politique élitiste de la firme initiée par Steve JOB puis reprise par John Sculley fera perdre régulièrement des parts de marché à cette machine. Cette informatique représente néanmoins une rupture culturelle profonde : elle rompt avec la représentation linéaire que l'informaticien peut avoir du monde de l'information. La rhétorique entre dans le temple du calcul, elle privilégie une sémantique de la relation au détriment des procédures sous-jacentes qu'elle permet de *re-présenter*. L'informatique passe d'une logique de calcul à une logique de communication.

La médiatisation de la micro-informatique

Une logique éditoriale

Les applications développées de façon artisanale par des SSCI sur les macro-ordinateurs sont remplacées sur les micro-ordinateurs par des progiciels développés par MICROSOFT, ALDUS, BORLAND et soumis aux lois du marché pour leur commercialisation... L'ingénieur cède la place au commercial. Le progiciel offre, très vite, aux usagers pour un prix très bas, des logiciels sophistiqués. L'informatique entre dans une logique éditoriale ([22]). Le progiciel sur micro-ordinateur marque

---

[21] Dont Alan KAY.

22 Dès le milieu des années 80, des chercheurs français se sont préoccupés de cette mutation vers les industries culturelles. Il s'agit en particulier de P. PAJON avec sa

l'industrialisation de la copie et de la distribution de programmes et par conséquent la naissance d'une nouvelle industrie : celle de l'édition informatique.

Les éditeurs imposent, au niveau mondial, des standards devenus incontournable : Word pour le traitement de texte, Excel pour les tableurs, Illustrator pour le dessin, X-PRESS pour la PAO… Ils fidélisent une clientèle captive d'un système d'exploitation, voire d'une marque de logiciels. Une économie du progiciel, basée sur des techniques de marketing se développe, prenant en compte, non plus les besoins de l'entreprise, mais les attentes de l'utilisateur. L'éditeur de logiciel n'impose pas une rationalité technique, il est à l'écoute du client. La frontière entre l'informatique professionnelle et la sphère privée s'estompe. Une continuité s'établit entre l'univers du bureau, celui des jeux et celui de la culture. Les jeux vidéo dont le graphisme a rapidement évolué du mode caractère au 3D texturé deviennent une industrie de programmes à part entière. Des sociétés inconnues dix ans plus tôt comme Sega, Nitendo affichent des chiffres d'affaires insolents. Cette industrialisation marque, selon le modèle MIÈGE-FLICHY, le passage d'un modèle de flot à un modèle éditorial. La technique informatique se transforme en média.

C'est l'âge d'or des éditeurs de logiciels qui entrent en synergie avec les autres industries culturelles. Au début des années 90, cette activité éditoriale permettra à ces éditeurs informatiques de se positionner sur le marché en gestation de l'édition électronique. Ils seront alors en concurrence directe avec les éditeurs de livres et les groupes de communication pour alimenter des projets multimédias de diffusion, de distribution et d'exploitation de programmes. Microsoft en représente l'emblème.

La micro-informatique, produit de consommation de masse

À partir du début des années 90, le marché de la micro-informatique

---

contribution au congrès d'Avignon, en Mai 1985, "*l'informatique tentée par le modèle éditorial : la technique et l'économie au cœur de la production culturelle*". Mais aussi de B. MIÈGE ET F. POULLE.

grand public vient relayer celui des entreprises dont les décideurs sont beaucoup plus emprunts de pragmatisme gestionnaire que de fascination technologique. Le projet des pionniers de la micro-informatique se réalise, quinze ans plus tard, après avoir fait un détour par la bureautique. Les micro-ordinateurs apparaissent de plus en plus comme des objets hybrides, monoblocs, dont l'esthétique tient à la fois de l'appareil électroménager et de l'ordinateur. Ils intègrent des fonctions d'électronique grand public (télévision, lecteur de CD Audio), de console de jeux vidéo, de communication (répondeur téléphonique, émulation Minitel, télécopie, accès à Internet).

Il s'agit avant tout de pouvoir vendre des machines en utilisant des composants banalisés qui, dans les années à venir, gagneront en puissance en baissant de prix ([23]). Cette baisse des prix, qui s'était amorcée dès 1977 par la concurrence entre fabricants, puis intensifiée au début des années 80 sous la pression japonaise, ne s'explique pas seulement par les lois du marché. Les économies d'échelle et les progrès réalisés dans l'intégration([24]), l'enregistrement magnétique, l'automatisation des techniques d'assemblage n'y sont pas étrangers.

En 1995, la sortie de WINDOWS 95 fut un événement intéressant, non pas pour le produit lui même (il aura fallu attendre dix ans pour trouver sur PC un interface similaire à celui du Mac) mais pour deux autres raisons. D'une part, pour sa mise au point, Microsoft a effectué de nombreuses recherches centrées sur les comportements de l'usager et n'a pas hésité à procéder à de nombreux tests. D'autre part, la sortie d'un produit somme toute banal, basé sur un système d'exploitation

[23] À puissance comparable, en 1983, le PC/X coûtait 45 000 francs, en 1994, le PS1 coûtait 15 000 francs. On peut acheter, aujourd'hui, pour 10 000 francs, une puissance supérieure à celle d'un ensemble GE 435 qu'Honeywell Bull vendait, en 1970, l'équivalent de deux millions cinq cent mille francs.

[24] Les progrès réalisés dans l'intégration des composants (selon la loi de More, énoncée au début des années 60, le nombre de transistors utilisés dans l'unité centrale double tous les dix huit mois), sont spectaculaires. On assiste à une baisse vertigineuse du prix du MIPS. Le MIPS est le millier d'instructions par seconde, la base de calcul généralement utilisée dans l'industrie. En 1978, le MIPS valait 50 000 francs ; en 1994, il n'en valait plus que 50.

vieillissant a été accompagné d'un battage publicitaire, soigneusement orchestré par Microsoft et sans commune mesure avec la nouveauté du logiciel. L'important, ce n'est pas le produit, mais que l'on en parle, sur la place publique, dans la presse, dans les journaux télévisés. L'informatique, à ce niveau, n'a plus rien de secret.

Ce positionnement sur le marché grand public est accompagné par une réorganisation de la distribution des produits et le développement d'une presse spécialisée. Une presse informatique diversifiée et importante se développe jouant un rôle complexe de diffusion des savoirs et des savoir-faire techniques ([25]).

Cette presse a vraisemblablement aussi joué un rôle de promotion rédactionnelle de produits, de supports publicitaires et de vente par correspondance. Elle remplit aussi, certainement, une fonction sociale comme trait d'union de la communauté d'amateurs de micro-informatique. La standardisation des systèmes d'exploitation, l'entrée dans une logique éditoriale, la convivialité des interfaces, la diffusion des savoirs techniques, la baisse des coûts ont en quelque sorte "*réinventé*" l'objet technique pour le réinscrire dans un nouveau paradigme situé en un nouveau lieu de convergences, convergences entre des mondes jusque-là disjoints que sont l'informatique proprement dite, les télécommunications et l'audiovisuel pour diffuser, en ligne ou hors ligne, textes, sons et images numérisées.

L'évolution vers le multimédia

Les innovations technologiques

D'un point de vue technique, cette évolution a été rendue possible par

[25] Ce dernier point demande à être nuancé : l'approche de l'ordinateur pour la plupart des usagers est essentiellement instrumentale, sans connaissances théoriques ni en langage de programmation. Les connaissances d'informatique amateur ne concernent qu'une communauté plus restreinte d'individus mais dont le rôle est important pour la diffusion de la culture technique chez les 15 - 20 ans et chez les cadres.

l'extension, à l'informatique, des technologies optiques diffusées d'abord sur les CD Audio, par l'écriture d'algorithmes de compression comme JPEG ou MPEG qui ont permis de réduire la taille des fichiers, par le développement des techniques de numérisation, par l'augmentation de la puissance et de la rapidité des microprocesseurs qui est, quant à elle, fondamentale car l'image implique des fichiers volumineux même compressés.

Jusqu'à une époque récente, tous les processeurs étaient à technologie CISC. Les processeurs RISC (Reduced Instruction Set Computer) sont des processeurs à jeux d'instructions réduits. Le traitement des instructions rencontrées le plus fréquemment est optimisé par un outil logiciel qui découpe un programme informatique en une suite d'instructions élémentaires de taille identique. Ce qui permet un gain de temps appréciable puisque le processeur traitant moins d'opérations tourne plus vite. Cette technologie a été mise au point par IBM et utilisée depuis dix ans sur les gros systèmes et les stations de travail. Elle est désormais diffusée sur micro-ordinateurs à la suite d'un accord signé en 1991 entre Motorola, IBM et Apple. Mais, comme les CISC, les RISC sont déjà menacés d'engorgement et il devient de plus en plus difficile d'augmenter les performances en accélérant la fréquence de l'horloge. Une autre technologie est actuellement l'objet de recherches financées par Intel et Hewlett-Packard. Il s'agit de la technologie VLIW (Very Long Instruction Word), développée dans les années 80 par Multiflow et par PHILIPS SEMICONDUCTORS, qui permet d'accélérer la vitesse de traitement avec un compilateur intelligent.

Ces innovations ont été accompagnées de la mise sur le marché de nouveaux progiciels caractéristiques du multimédia : logiciels de dessin sophistiqués (Fractal Design Painter), de retouche photo (Adobe PhotoShop), PréAO (Aldus Persuasion), édition du son (SoundEdit Pro), montage Vidéo (Adobe Première, Apple QuickTime), intégrateurs (Director, Authorware), hypertextes. Les créatifs, les artistes s'approprient ces logiciels selon leurs propres codes, analogiques et rhétoriques, bien éloignés des algorithmes et des instructions conditionnelles.

Conclusion

Je voudrais conclure en deux points. D'un point de vue méthodologique tout d'abord. J'ai tenté de décrire, je l'espère assez fidèlement, les logiques à l'œuvre dans cette période qui commence en 1971 et qui se poursuit encore aujourd'hui. Puis, à l'aide de l'analyse et d'outils de recherche développés par d'autres chercheurs, j'ai tenté de rationaliser ce qui semblait bien chaotique. Pour preuve de mon objectivité, j'arguerai que j'ai retrouvé pour des périodes plus restreintes des analyses assez convergentes aux miennes chez d'autres auteurs, mais je crois que mon travail s'arrête à ce point. La recherche de causalités ou d'une causalité qui inscrirait ce travail dans une perpective plus vaste me semble appartenir au domaine de la spéculation ou à la philosophie. Peut-être cette discipline nous permettrait-elle de mieux répondre aux questions suivantes.

En effet, dans le multimédia, l'informatique issue du monde rationnel et univoque du signe mathématique rejoint le monde polysémique de l'image. Tout se passe comme si, pour reprendre l'expression prêtée à Lénine, l'informatique avait, avec la numérisation, vendu les cordes pour se faire pendre. Cette industrie, qui a été le moteur pour la construction de l'empire numérique n'en représente plus aujourd'hui qu'un secteur parmi d'autres.

Mais, est - ce - bien sûr ? Le "*Mythos*", la parole servant à créer l'illusion est-elle réellement servie par des machines produites par le "*Logos*" le discours réglé destiné à établir le vrai ? La victoire du saltimbanque sur l'informaticien n'est-elle pas une victoire à la Pyrrhus ? N'est-on pas en train d'assister à un élargissement, à l'image, du paradigme computationel de même nature que celui qui s'est produit avec les sciences cognitives ? Le multimédia n'est-il pas simplificateur dans son essence comme peut l'être le concept de connaissance pour les sciences cognitives ? Tant de technologies pour poursuivre cette diffusion massive de produits dits culturels, de nouvelles nourritures que Pierre SCHAEFFER, dans un ouvrage, malheureusement aujourd'hui en voie d'oubli, le premier tome des «*machines à communiquer*» (1970) appelait «*simulacres*».

Je dois dire que j'ai trouvé beaucoup d'intérêt à la lecture du texte d'Isabelle RIEUSSET-LÉMARIÉ paru dans les actes du séminaire de 1993-1994. En relisant F. NIETZSCHE, Isabelle nous rappelle qu'en coupant le lien originel entre tragédie et mythe, EURIPIDE a introduit le concept d'individu dont l'adhésion et le contrôle seront sollicités, plus tard, par une esthétique de la propagande et du slogan antinomique à toute interactivité au sens de la tragédie antique. L'interactivité que nous offre le multimédia n'est-elle pas une interactivité «*kitsch*» au sens que Max HORKHEIMER, Walter BENJAMIN et Théodor ADORNO donnaient à cet adjectif ?

Références bibliographiques :

ALEXANDER R., SMITH D. K. (1988) Fumbling the future, 3eme Ed. Morrow : N. J.

BOUMANS J. (1996) "A decade of Compact Disc Media", The contour of multimedia, recent technological, theorical and empirical developments, University Luton Press.

BRETON P. (1987) Histoire de l'informatique, Paris : La Découverte.

BRETON P. (1992) L'utopie de le communication, Paris : La Découverte.

CARRÉ D. (1991) "Renouvellement de perpective en matière de politique d'informatisation et formalisation d'un nouveau domaine de recherche : le Rapport Lemoine", Bulletin du CERTEIC n°12, 13-21.

CAROLL P. (1994) Big Blues : the Unmaking of IBM, New York : Addison-Wesley.

CRINGELY R.X (1992) Accidental Empires, New York : Addison-Wesley.

ELLUL J. (1977) Le système technicien, Paris : Calmann-Levy.

FERGUSON C. H., MORRIS C. R. (1994) Computer wars : the fall of IBM and the future of global technology, New York : Times Books.

FLICHY P. (1991) Une histoire de la communication moderne, Paris : La Découverte.

GILLE B. (1978) Histoire des techniques Paris La Plèiade.

LAULAN A. M. (1985) La résistance aux systèmes d'information, Paris : Retz.
LÉVY P. (1987) La Machine Univers : Création, cognition et culture informatique, Paris : La Découverte.
MEYER C. (1995) "Quel RISC pour l'empire ?" Actes du Congrès franco-brésilien d'Aracaju (Brésil), 4-6 Septembre.
MEYER C. (1986) "Golderak nous parle, la symbolique des monstres", Paris : Film échange 36/4.
MIEGE B. (1989) La société conquise par la communication, Grenoble : PUG.
PAPERT S. (1980) Mindstorms : Children, Computers and Powerful Ideas, New York : Basic Books.
PANICO R. (1994) "Les informaticiens confrontés aux nouvelles technologies d'information et de communication - Négociations, recomposition, et représentation de l'informatique, au temps de la bureautique et des réseaux". Thèse de doctorat en Sciences de l'information et de la communication. Université de Grenoble 3 - Novembre 1994, 466 p.
PROULX S. (1990) "La promotion sociale de la culture informatique" Culture technique n°21, 224-235.
ROQUEPLO P. (1983) Penser la technique : pour une démocratie concrète, Paris : Seuil.
SCHAEFFER P. (1970) Machines à communiquer Tome 1 Paris : Seuil.
SHEFF D. (1993) Game over, New York : Addison-Wesley.
TURKLE S. (1984) The Second Self : Computers and the Human Spirit, New York : Simon and Shuster.
VERNANT J. P. (1965) Mythes et pensée chez les grecs, Paris : PUF.